

09/831,913

**From:** pt07.pct  
**To:** pct.cor  
**Date:** Wed, Aug 22, 2007 4:59 pm  
**Subject:** Fwd: PCT/JP00/06518

>>> "Wolski, Susan" <Susan.Wolski@USPTO.GOV> 22.08.2007 4:53 PM >>>

The DO/EO/US is in need of the priority document for PCT/JP00/06518, JP11-272805 filed 27 September 1999. It does not appear on either the WIPO site or the EPO site.

Can you please tell me whether it was provided to the IB, and if so, forward an electronic copy to me via return e-mail? If IB records do not reflect receipt, please let me know.

Thanks for your help.

Susan Wolski  
PCT Special Programs Examiner  
Office of PCT Legal Administration

Please see attached,

Regards,



REC'D 15 NOV 2000

WIPO

PCT

PCT/JP00/06518

17.10.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/  
06518  
5/4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月27日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第272805号

出 願 人

Applicant (s):

旭硝子株式会社

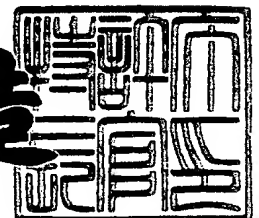
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3070181

【書類名】 特許願

【整理番号】 980802

【提出日】 平成11年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C03B 23/025

【ブルーフの要否】 要

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原 4 2 6 番 1 旭硝子株式会社内

【氏名】 山川 宏

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原 4 2 6 番 1 旭硝子株式会社内

【氏名】 田中 淳二

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県知多郡武豊町字旭 1 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 矢島 敏己

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県知多郡武豊町字旭 1 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 土屋 雅弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 小西 正哲

【特許出願人】

【識別番号】 000000044

【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100284

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒井 潤

【電話番号】 045-590-3321

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019415

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガラス板の曲げ成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス板が載置される曲げ型と、該曲げ型が搬送されるトンネル状の加熱炉と、該加熱炉内に配された輻射加熱装置とを備え、前記加熱炉内で曲げ型上に載置されたガラス板を加熱して所定の形状に曲げ加工するガラス板の曲げ成形装置において、

前記輻射加熱装置は、前記加熱炉の内壁面に実質的に固定配置された複数の第 1 加熱素子群と、前記加熱炉の内壁面から離隔可能に配置された複数の第 2 加熱素子群を備えてなることを特徴とするガラス板の曲げ成形装置。

【請求項 2】

前記第 2 加熱素子群は、ガラス板の所定位置を局所的に輻射加熱し、ガラス板に所定の温度分布を付与するためのものである請求項 1 に記載のガラス板の曲げ成形装置。

【請求項 3】

前記第 2 加熱素子群は、前記加熱炉の天井内壁から吊り下げられてガラス板の上面に対向配置される請求項 1 または 2 に記載のガラス板の曲げ成形装置。

【請求項 4】

前記第 2 加熱素子群は、前記加熱炉の内壁面からの距離が可変である請求項 1、2 または 3 に記載のガラス板の曲げ成形装置。

【請求項 5】

前記第 2 加熱素子群の各加熱素子は、ヒータ素線と該ヒータ素線の加熱面側に設けられた均熱板とを有する請求項 1、2、3 または 4 に記載のガラス板の曲げ成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス板を精度よく所望の形状に曲げ加工するためのガラス板曲げ

成形装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば自動車用の窓ガラスを曲げ成形する場合、所定の寸法形状に切断したガラス板を、リング状の曲げ型上に載置して、加熱炉の成形ゾーン内の複数の加熱セクション内に所定時間滞在させ、順次隣り合う加熱セクションに送り、搬送しながら、ガラス板の曲げ成形温度（通常 5 5 0 ~ 6 5 0 ℃ 程度）まで加熱する。これにより、ガラス板は自重によって変形し曲げ型に沿った形状に曲げ成形される。

【0 0 0 3】

このようなガラス板の曲げ成形において、所望の形状を得るためには、ガラス板の温度分布を正確に再現性よく制御する必要がある。ガラス板を棒状の曲げ型に載せて成形する方法において均一温度場で曲げ加工すると、ガラス中央ラインの断面形状が両端の曲げ型の棒部の内側で落込んで、落込み部が平坦ななべ底形状またはガラス板の中央部が幾分持上がった形状になることが知られている。設計通りの形状に成形するためには、ガラス板の端部の領域を低温に保ち、中央部を高温にした台形状の温度分布を形成する必要がある。

【0 0 0 4】

ところでガラス板の曲げ成形にあたり、ガラス板に温度分布を形成することは知られている。例えば、ガラス板の側部を局所的に大きく曲げるために、ガラス板の側部に局部加熱装置を対向させる方法が知られている。しかし、ガラス板の側部を局部加熱することは、ガラス板端部の変形を防止するためにその変形部以外の中央部を局所的に加熱することとは異なる観点の技術思想である。

【0 0 0 5】

一方、前述のようなガラス板の中央部が両端部より温度が高い温度分布を得るために、ガラス板を載せる曲げ型に対する熱を遮断するための遮熱板を設けたガラス板成形装置が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来の遮熱板を用いた成形装置では、装置の構造が複雑になり、ガラス板の自動搬送の支障になる。さらに、遮熱板が曲げ型に固定されているために、冷却工程でこの遮熱板の直上のガラス板搭載部の領域に引張り応力が発生してガラス板の強度が低下する。また、この遮熱板が熱容量をもっているため加熱に対して負荷となり、加熱エネルギーが有効に利用されずに炉内全体を曲げ成形に必要な充分な高温にするための障害となる。その結果、曲げ加工に要する時間が増大し、生産性を低下させる。

【0007】

このような問題を解決するため、特開平 7-277754 号公報において、加熱素子間の好適な位置および高さにシールドを設けて加熱素子の加熱範囲を限定し、所望の温度分布を得る方法が開示されている。

【0008】

しかしながら、この方法では、製品 1 つ 1 つの形状に合わせたシールドの設置が必要であり、汎用性に欠ける。また各シールドに昇降機構が必要であり、複数の昇降機構を備える場合、構造が非常に複雑になる。また、この場合にも、加熱手段以外にシールドを設けることは、炉内全体を充分高温にするための障害となり、加熱エネルギーが有効に利用されず加熱効率を低下させる。

【0009】

本発明は上記従来技術を考慮したものであって、炉内全体の加熱効率を低下させることなく、簡単な構造で効率よくガラス板に所望の温度分布を形成して高精度で所望形状のガラス板を成形可能なガラス板の曲げ成形装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、ガラス板が載置される曲げ型と、該曲げ型が搬送されるトンネル状の加熱炉と、該加熱炉内に配された輻射加熱装置とを備え、前記加熱炉内で曲げ型上に載置されたガラス板を加熱して所定の形状に

曲げ加工するガラス板の曲げ成形装置において、前記輻射加熱装置は、前記加熱炉の内壁面に実質的に固定配置された複数の第 1 加熱素子群と、前記加熱炉の内壁面から離隔可能に配置された複数の第 2 加熱素子群を備えてなることを特徴とするガラス板の曲げ成形装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、第 1 加熱素子群により加熱炉内全体が十分な加熱成形温度に維持されるとともに、第 2 加熱素子群により炉の内壁面から離れてガラス板に近づいた位置からガラス板を効率的に加熱することができ、各加熱素子を有効に使用してその加熱エネルギーを無駄なく有効にガラス板成形のための加熱エネルギーとして用いることができる。

【 0 0 1 2 】

なお、この場合、第 1 加熱素子群は、加熱炉の天井側あるいは床側に適当な取付け板や保持ブラケット等を介して固定保持され、実質上内壁面と一体に固定された加熱装置である。これに対し、第 2 加熱素子群は、加熱炉の内壁面から離れた別体の加熱装置として構成される。

【 0 0 1 3 】

好ましい構成例では、前記第 2 加熱素子群は、ガラス板の所定位置を局所的に輻射加熱し、ガラス板に所定の温度分布を付与するためのものである。

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、炉内全体を第 1 加熱素子群で加熱するとともに、この第 1 加熱素子群よりガラス板に近い位置から、第 2 加熱素子群がガラス板に対し必要な温度分布を形成するためにガラス板を局所的に加熱する。これにより、加熱エネルギーを有効に用いてガラス板を局所加熱して、ガラス板に所望の温度分布を形成できる。

【 0 0 1 5 】

この第 2 加熱素子群は、それぞれ温度制御可能な複数の加熱素子で構成し、各加熱素子からの輻射熱によりガラス板に温度分布形成が可能な程度までこの第 2 加熱素子群をガラス板に近接させて配置できる（ガラス板から大きく離れているとガラス板全体が均一に加熱され温度分布が形成されない）。この第 2 加熱素子



群の各加熱素子を選択して使用したり、温度制御することにより、ガラス板に所望の温度分布を形成できる。また、このように複数の加熱素子により細分化された第2加熱素子群を用いることにより、ガラス板のサイズに応じた温度設定が可能になり、汎用性が高められる。

## 【0016】

さらに好ましい構成例では、前記第2加熱素子群は、前記加熱炉の天井内壁から吊り下げられてガラス板の上面に対向配置される。

## 【0017】

この構成によれば、曲げ型自体の構成を変えることなく、またその搬送系の構造や動作に支障を来すことなく、簡単な構造で第2加熱素子群をガラス板に近づけて配置することができる。

## 【0018】

さらに好ましい構成例では、前記第2加熱素子群は、前記加熱炉の内壁面からの距離が可変である。

## 【0019】

この構成によれば、第2加熱素子の各加熱素子からガラス板までの距離を変えることができる。これにより、ガラス板の材質や形状等に応じて加熱温度や局所加熱する位置を変えて輻射熱量を調整でき、ガラス板に所望の温度分布を正確に簡単に形成できる。

## 【0020】

さらに好ましい構成例では、前記第2加熱素子群の各加熱素子は、ヒータ素線と該ヒータ素線の加熱面側に設けられた均熱板とを有する。

## 【0021】

この構成によれば、各加熱素子からの輻射熱がガラス板に均等に付与され正確な温度制御が可能になる。すなわち、加熱素子を構成するヒータ素線をガラス板に対しむき出しにせず、ヒータ素線とガラス板の間に均熱板を設ける。そして、この均熱板の表面温度により、温度を制御する。このような均熱板を用いることにより、ヒータ素線による極端な局部加熱が避けられ、ガラス板の品質を損うことなくガラス板に所望の温度分布を形成できる。

## 【0022】

また、このような均熱板を用いることにより、1つ1つの加熱素子は均一温度の面となるため、それぞれの加熱素子をコンピュータ上でモデル化し、有限要素法を用いてガラス板の変形解析を行うことが容易にでき、事前に加熱素子の1つ1つの設定温度の検討が可能になる。

## 【0023】

以上のように、前述の目的達成のための本発明の輻射加熱装置は、加熱炉内壁面に固定された第1加熱素子群と、炉内のガラス板近傍に加熱素子により細分化された第2加熱素子群からなり、それぞれの加熱素子を選択的に使用したりその設定温度を調整することにより、所望の温度分布をガラス板の与えるものである。この場合、特に温度分布形成のための第2加熱素子群において、好ましくはガラス板に温度分布を形成すべき方向に沿って加熱装置を細分化し各加熱素子を並べて配置する。例えば、長体形状の加熱素子を並列させて加熱装置を形成した場合、この加熱装置を自動車用窓ガラスの形成に適用する際には、ガラス板の中央付近では、ガラス中央ラインに垂直な方向（窓ガラスの横幅方向）に加熱素子の長手方向を配設する。また、側辺中央部では、ガラス板の曲りの深さを制御するために、ガラス中央ラインに平行な方向に加熱素子の長手方向を配設する（後述の図4参照）。

## 【0024】

## 【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係るガラス板曲げ成形装置の全体図である。

## 【0025】

トンネル状の加熱炉1は、予熱ゾーンZ1と成形ゾーンZ2と徐冷ゾーンZ3とにより構成されている。各ゾーンはそれぞれ複数のセクション（この例では、予熱ゾーンは4セクション、成形ゾーンは8セクション、徐冷ゾーンは4セクション）からなる。これらの予熱ゾーンZ1、成形ゾーンZ2および徐冷ゾーンZ3を通してコンベヤ（図示しない）が設けられ、ガラス板を搭載した曲げ型（図示しない）がコンベヤによって加熱炉内に搬送される。成形ゾーンZ2には、加

熱炉 1 の天井、床および側壁にそれぞれ天井ヒータ（図示しない）、炉床ヒータ 3 および側壁ヒータ（図示しない）を備えている。天井ヒータ、炉床ヒータおよび側壁ヒータは、それぞれ加熱炉 1 の内壁面に適当な固定保持手段により固定配置された複数の加熱素子により構成されている。これらの天井ヒータ、炉床ヒータおよび側壁ヒータは、炉内全体を加熱するものであり、本発明の第 1 加熱素子群を構成する。

この成形ゾーン Z 2 の各セクションのコンベヤ（図示しない）の上側に本発明に係る細分化された輻射加熱装置 2 が加熱炉の天井内壁から離隔されて配設される。この輻射加熱装置 2 が本発明の第 2 加熱素子群を構成する。

#### 【0026】

なお、曲げ型は、得ようとするガラス板の周縁の曲げ形状に概略一致した湾曲形状を有するリングを主構成部材としたものである。

#### 【0027】

ガラス板は所定の形状に切出された後、曲げ型の上に 1 枚または 2 枚以上重ねて載せられ、予熱ゾーン Z 1 で約 500℃まで加熱される。その後、ガラス板は、成形ゾーン Z 2 で所望の温度分布が形成されるように加熱され、重力により曲げ型に沿った形状に曲げられる。さらにこのガラス板は、徐冷ゾーン Z 3 で徐々に冷却される。

#### 【0028】

ガラス板を載せた曲げ型は、加熱炉 1 内を各セクションごとに停止するように断続的に搬送される。炉内の成形ゾーン Z 2 の、あるセクションに停止している間に順次本発明の輻射加熱装置（第 2 加熱素子群）によりガラス板に所望の温度分布が形成されていく。この温度分布は、曲げ型が成形ゾーン Z 2 の最終セクションに停止しているときに目標とする温度分布となり、ガラス板は所望の形状に重力により曲げられる。

#### 【0029】

図 2 は、図 1 の加熱炉に配設された輻射加熱装置（第 2 加熱素子群）2 の一例を示す構成図である。

長体形状の複数の（この例では 9 個の）加熱素子①～⑨を並列させて輻射加熱

装置 2 が形成される。各加熱素子①～⑤は、その長手方向を自動車用窓ガラスを形成するガラス板 4 または 5 の中央ライン C に垂直な方向（水平面内）に向けてガラス板 4 または 5 の左右方向の中央部に並べて設けられる。これにより、各加熱素子からの輻射熱に応じてガラス板 4 または 5 に中央ライン C に沿って温度分布が形成される。このような輻射加熱装置 2 は、加熱炉 1 の成形ゾーン Z<sub>2</sub> 内のガラス板の上側に近接して設置される。ガラス板の下側には、炉床ヒータ 3 が配される。この炉床ヒータ 3 も、ガラス板の上側の輻射加熱装置 2 と同様に複数の加熱素子からなる細分化された加熱装置として構成することが、温度分布をさらに確実に高精度で形成する上で望ましい。この場合、ガラス板と輻射加熱装置 2 との間の距離は、各加熱素子により温度分布が形成される程度に近接した距離であり、約 50 ～ 250 mm の範囲である。この輻射加熱装置 2 の各加熱素子の表面温度は、それぞれのセクションごとに、且つそれぞれの加熱素子ごとに制御可能である。

#### 【0030】

ガラス板を載せた曲げ型は、炉内のそれぞれのセクションの定められた位置に正確に停止する。輻射加熱装置 2 とガラス板 4 または 5 の位置関係により、曲げられるガラス板の断面の最も深い位置が決る。自動車のフロントガラスがルーフ部にスムーズにつながるようなデザインの場合、フロントガラスの断面の最も曲げの深い位置が上部（車体に組付けられたときの上部）に寄っている。このようなガラス板の場合は、図 2 に示す輻射加熱装置 2 の配置により、各加熱素子の温度設定およびガラス板を載せた曲げ型の停止位置の調整により、容易にガラス板の上部の温度を高くする温度分布を形成できる。

#### 【0031】

図 3 は、本発明における輻射加熱装置 2 の別の実施の形態を示す構成図である。

この実施形態は、ガラス板 6 の内側の中央部に、5 個の加熱素子①～⑤を中央ライン C に沿って並べて輻射加熱装置 2 を構成したものである。

#### 【0032】

図 4 は、本発明に係る輻射加熱装置のさらに別の実施の形態を示す構成図であ

る。

この実施形態は、前述の図2の実施形態の輻射加熱装置に対し、さらにガラス板6の左右方向（自動車用窓ガラスの横幅（車幅）方向）の側辺部に温度分布を形成するために、中央部の加熱素子①～⑨に加えてこれらの左右側にそれぞれ2個ずつ加熱素子a, b, c, dを設けたものである。

#### 【0033】

図5は、輻射加熱装置2の一例を示す断面図である。

この例は、ヒータ架台7に、各加熱素子①～⑨をその輻射放熱面となる下面側の高さを一定に揃えて設けたものである。そして、ヒータ架台7が加熱炉の天井内壁から離隔されるように支持される。

#### 【0034】

図6は、図5の輻射加熱装置2の各加熱素子①～⑨の配置を変えた構成例を示す断面図である。

この例は、ヒータ架台7に、各加熱素子①～⑨の高さを可変とし、図5の例に対しそれぞれの高さを変えて設けたものである。ガラス板に形成すべき温度分布に応じて各加熱素子の高さを調整することにより、さらに正確に温度分布形成が可能になる。成形すべきガラス板の形状に応じて高さを調整することにより、種々の形状のガラス板に所望の温度分布を形成できる。この例も、図5の例と同様にヒータ架台7が加熱炉の天井内壁から離隔されるように支持される。

#### 【0035】

図7は、本発明の曲げ成形装置の一例を示す炉内構成図である。

図示したように、加熱炉15（図1の成形ゾーンZ2）の天井には天井ヒータ8が設けられている。また、加熱炉内には各ゾーンZ1, Z2, Z3（図1参照）間を連通してコンベヤ10が設けられ、曲げ型9が搬送される。この曲げ型9上にガラス板（図示しない）が載置される。コンベヤ10の下側には炉床ヒータ3が設けられる。こうして、天井ヒータ8と炉床ヒータ3とで第1加熱素子群が構成される。曲げ型9上のガラス板（図示しない）に近接した上方に輻射加熱装置2（第2加熱素子群）が吊下げられる。この場合、輻射加熱装置2の背面側の天井ヒータ8はすべて用いることなく選択的に使用してもよい。

## 【 0 0 3 6 】

図 8 は、本発明の曲げ成形装置の別の例を示す炉内構成図である。本例では、輻射加熱装置として、前述の図 6 の例と同様に、高さを変えた加熱素子①～⑤をヒータ架台 7 に取付けた輻射加熱装置 2 を天井面側から吊下げている。

## 【 0 0 3 7 】

図 9 は、本発明における加熱素子の好ましい構成を示す断面図である。

ヒータ架台 7 の下面側にセラミクスボード 1 3 が装着され、このセラミクスボード 1 3 内にヒータ素線 1 4 が埋設される。このヒータ素線 1 4 の下面側を覆う均熱板 1 1 が支持棒 1 2 を介してヒータ架台 7 に固定される。このような均熱板 1 1 を設けることにより、ヒータ素線 1 4 からの熱により均熱板内の温度を均一にして、各加熱素子ごとに均一な輻射熱をガラス板に対し付与でき、高精度の温度分布制御が可能になる。このような均熱板 1 1 を用いる代りに、温度制御可能な加熱面を持った加熱素子を用いて、その加熱面で温度制御を行うようにしてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、加熱炉の内壁面に固定された第 1 加熱素子群により加熱炉内全体が十分な加熱成形温度に維持されるとともに、第 2 加熱素子群により炉の内壁面から離れてガラス板に近づいた位置からガラス板を効率的に加熱でき、各加熱素子を有効に使用してガラス板を曲げ成形できる。

## 【 0 0 3 9 】

また、それぞれ温度制御可能な複数の加熱素子からなる加熱装置を、各加熱素子からの輻射熱によりガラス板に温度分布形成が可能な程度までガラス板に近接させて配置することにより、簡単な構成でガラス板に所望の温度分布を効率よく高精度で形成することができる。これにより、成形すべきガラス板の形状に合わせて効率的に加熱することができ、成形加工の精度を高めるとともに生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明が適用されるガラス板の曲げ成形装置の全体構成図。

【図 2】 本発明における輻射加熱装置の一例を示す構成図。

【図 3】 本発明における輻射加熱装置の別の例を示す構成図。

【図 4】 本発明における輻射加熱装置のさらに別の例を示す構成図。

【図 5】 本発明における輻射加熱装置の一例を示す断面図。

【図 6】 本発明における輻射加熱装置の別の例を示す断面図。

【図 7】 本発明の曲げ成形装置の一例を示す炉内構成図。

【図 8】 本発明の曲げ成形装置の別の例を示す炉内構成図。

【図 9】 本発明における加熱素子の好ましい構成を示す断面図。

【符号の説明】

1 : 加熱炉、2 : 輻射加熱装置、3 : 炉床ヒータ、4, 5, 6 : ガラス板、

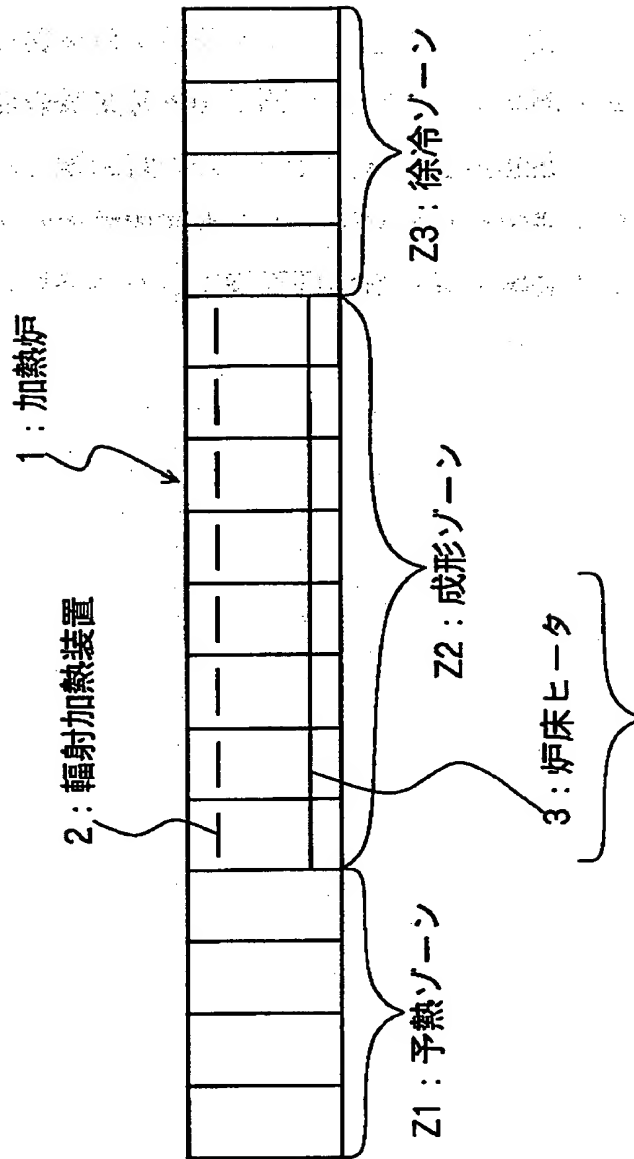
7 : ヒータ架台、8 : 天井ヒータ、9 : 曲げ型、10 : コンベヤ、

11 : 均熱板、12 : 支持棒、13 : セラミクスボード、

14 : ヒータ素線、15 : 加熱炉、①～⑨, a, b, c, d : 加熱素子

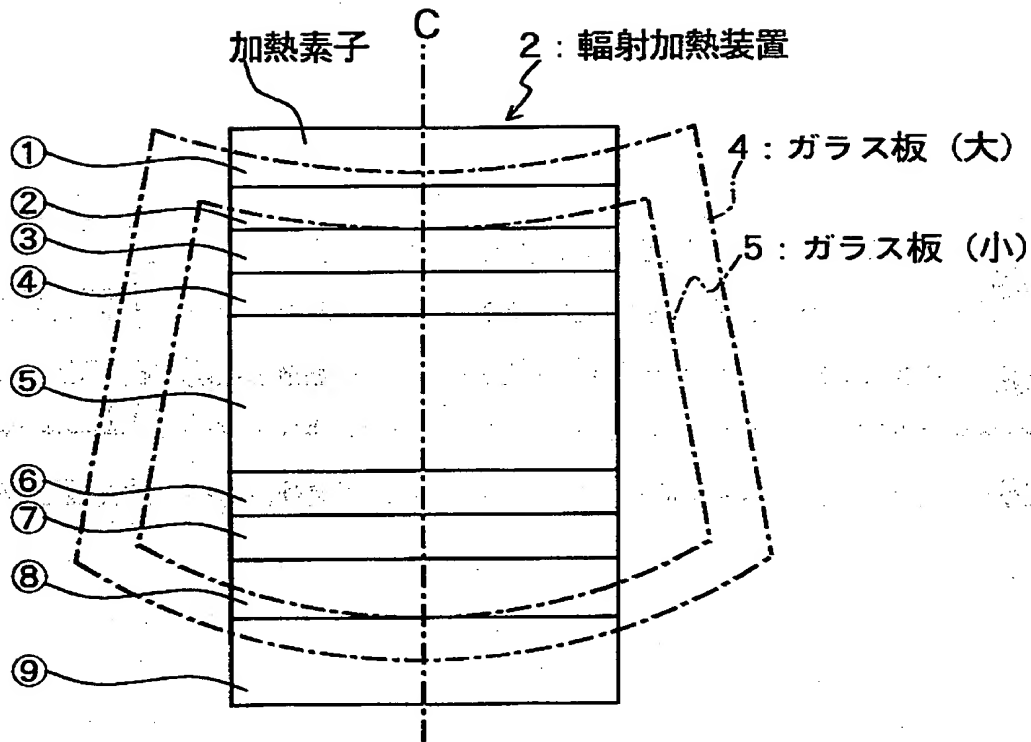
【書類名】 図面

【図 1】

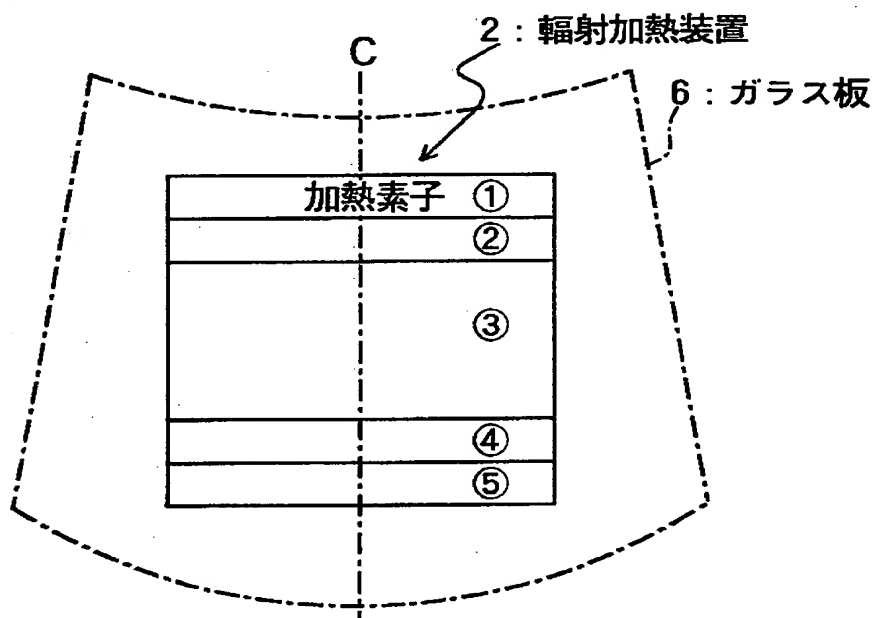




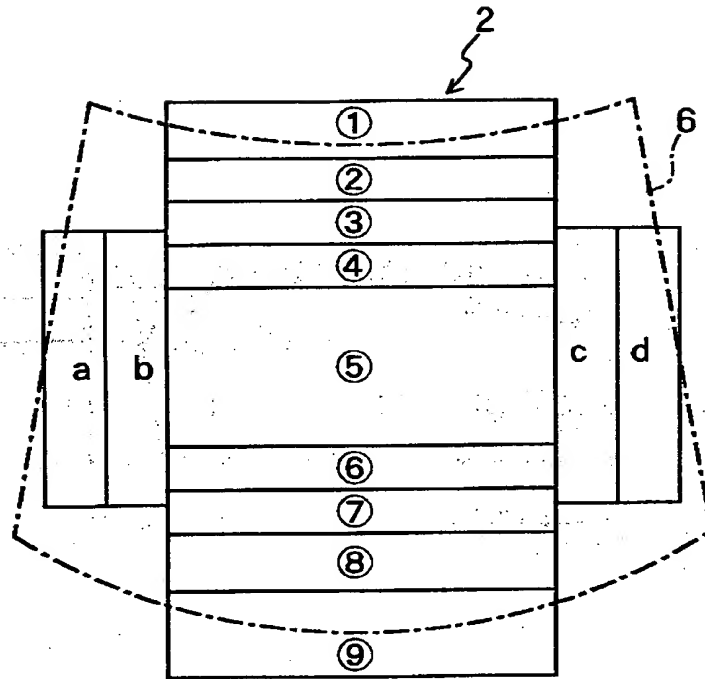
【図 2】



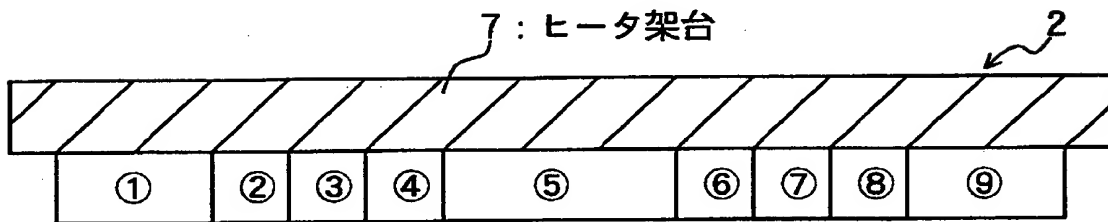
【図 3】



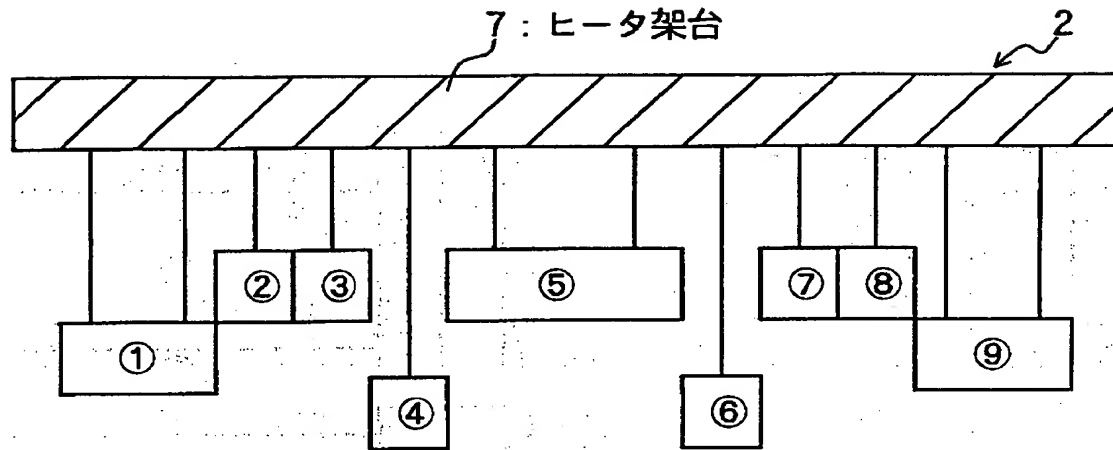
【図 4】



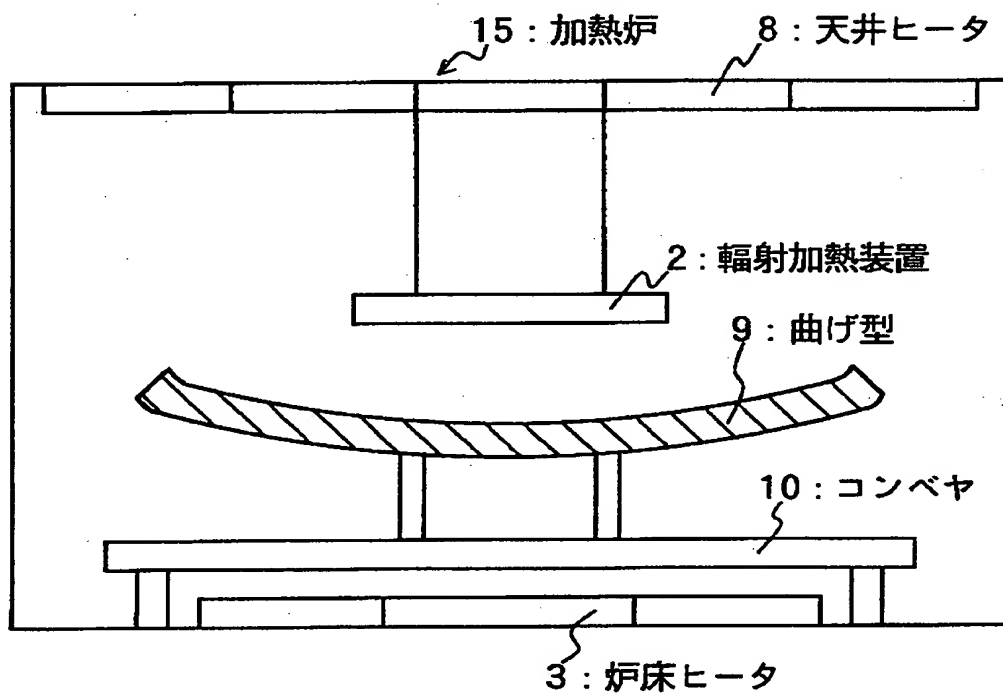
【図 5】



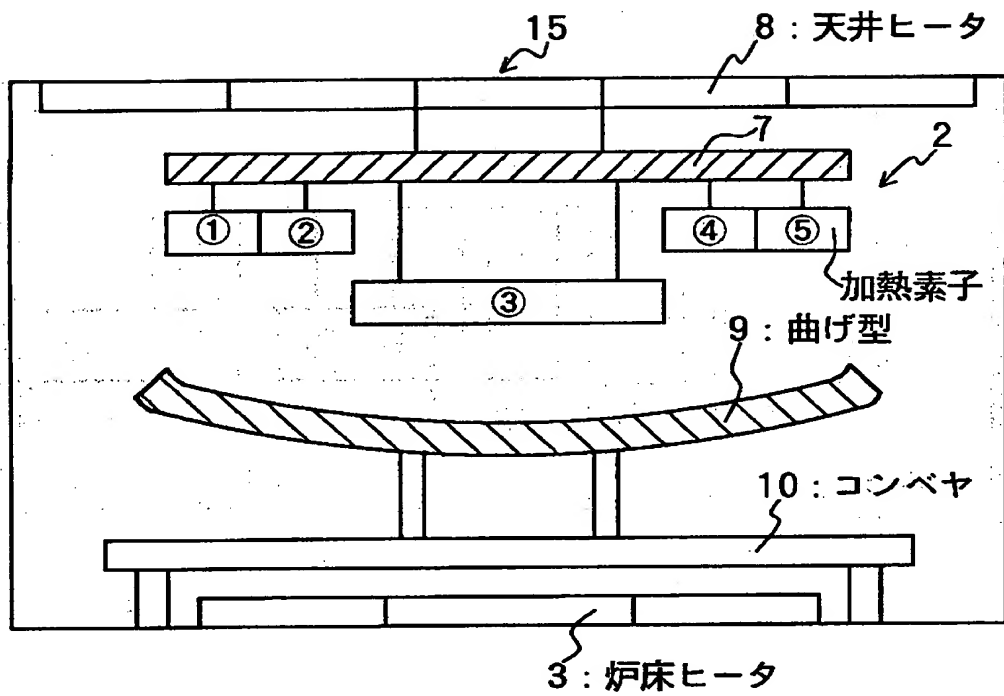
【図 6】



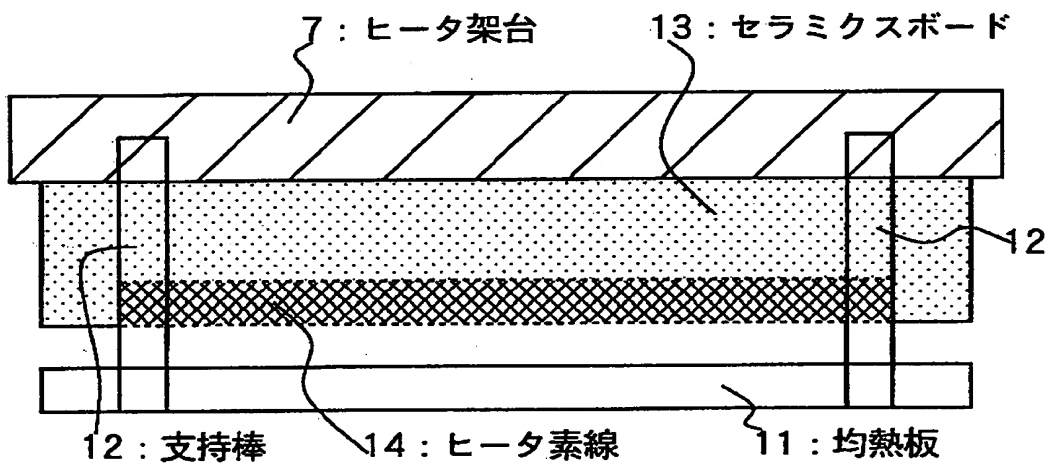
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炉内全体の加熱効率を低下させることなく、簡単な構造で効率よくガラス板に所望の温度分布を形成する。

【解決手段】 ガラス板の曲げ型 9 が搬送される加熱炉 15 と、該加熱炉内に配された輻射加熱装置とを備え、加熱炉 15 の内壁面に固定配置された複数の第 1 加熱素子群 3, 8 と、前記加熱炉の内壁面から離隔して配置された複数の第 2 加熱素子群 2 を備えた。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000044]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
氏 名 旭硝子株式会社
2. 変更年月日 1999年12月14日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号  
氏 名 旭硝子株式会社